International Science Journal of Engineering & Agriculture
2022; 1(5): 38-56
https://isg-journal.com/isjea/
doi: 10.46299/j.isjea.20220105.06
ISSN: 2720-6319

Вплив чинників на формування інформаційного забезпечення використання нерухомості на регіональному рівні

Віталій Головачов
Кафедра земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0003-4479-8010

Для цитування цієї статті:
Головачов Віталій. Вплив чинників на формування інформаційного забезпечення використання нерухомості на регіональному рівні. International Science Journal of Engineering & Agriculture Vol. 1, No. 5, 2022, pp. 38-56. doi: 10.46299/j.isjea.20220105.06.
Надійшла до редакції: 06 жовтня 2022 р.; **Схвалено:** 11 жовтня 2022 р.;
Опубліковано: 01 грудня 2022 р.

Анотація. Доведена необхідність та актуальність формування інформаційного забезпечення використання нерухомості на регіональному рівні. Метою дослідження є формування інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні. Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання: характеристика методів математичного моделювання впливу чинників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні; визначення практичних аспектів впливу просторових, містобудівних, екологічних й інвестиційних чинників на формування нерухомості на регіональному рівні. У результаті дослідження визначені регіони, в яких внесок у дисперсію всіх показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками є найменшими. У цьому контексті визначено відповідний внесок у дисперсію показника менше 1% і позначено як «+». З 17 показників 4 груп найменше відхилення від математичного очікування спостерігається у Вінницькому (15), Херсонському (13), Харківському (12), Тернопільському (10) та Чернівецькому (10) регіонах. Саме ці регіони було прийнято у якості базових для подальшого дослідження.

Ключові слова: Нерухомість, інформаційне забезпечення, регіональний рівень, математичний інструментарій, просторові, містобудівні, екологічні, інвестиційні чинники.

1. Вступ

У сучасних умовах визначені певні проблемні аспекти щодо використання нерухомості як основного чинника, що забезпечує регіональний розвиток. Особливо це пов'язано з тим, що:

- чітко не визначено та не охарактеризовані нерухомість та її елементи;
- не виокремлені напрями та особливості розробки й впровадження інформаційного забезпечення на регіональному рівні;
- на недостатньому рівні встановлені параметри і критерії щодо поєднання елементів різних рівнів інформаційного забезпечення для створення єдиної системи використання нерухомості;
- не сформовано комплексний підхід до використання нерухомості на регіональному рівні, враховуючи просторове, містобудівне, екологічний й інвестиційне забезпечення;
- недостатній рівень застосування сучасних інформаційних систем у практиці формування та використання нерухомості;

- не розроблено сучасна система земельного адміністрування та відсутній зв’язок із багатоцільовим кадастром.

Для вирішення цього комплексу складних проблем виникає необхідність формування інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні, враховуючи вплив просторових, містобудівних, екологічних й інвестиційних чинників у контексті прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Таким чином, тема дослідження є актуальною, а її розробка має своєчасний характер.

2. Об'єкт і предмет дослідження

Об’єкт дослідження – інформаційне забезпечення нерухомості на регіональному рівні.

Предмет дослідження – методи математичного моделювання впливу чинників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні.

3. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є формування інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні. Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

характеристика методів математичного моделювання впливу чинників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні;

визначення практичних аспектів впливу просторових, містобудівних, екологічних й інвестиційних чинників на формування нерухомості на регіональному рівні.

4. Аналіз літератури

Вирішенням проблем формування та використання нерухомості, застосуванням інструментарію створення інформаційного забезпечення займались вчені [1-15].

В існуючих наукових розробках сформовані теоретико-методичні і практичні напрями формування та використання нерухомості. Поряд із цим, залишаються невирішеними питання створення інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні, враховуючи вплив просторових, містобудівних, екологічних та інвестиційних чинників.

5. Методи досліджень

З метою виявлення ступеня впливу чинників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні на інтегральний показник використання нерухомості проведено факторний аналіз. Для проведення факторного аналізу поставлено та розв’язано наступні завдання, а саме:

- робастне оцінювання множини параметрів регресійних рівнянь;
- визначення найсуттєвіших факторів моделі;
- оцінювання значень факторів та степені їх впливу.

Факторний аналіз було проведено для кожної з чотирьох груп показників: інвестиційних, містобудівних, екологічних, інформаційних. Вхідна інформація для факторного аналізу представляється у вигляді матриць $X = (x_{ij})$, де i – регіон України, j – показник у групі.

Проблема робастності оцінювання параметрів моделі, що будується, розв’язується застосуванням методу робастного оцінювання вибіркового середнього $\bar{x}_j$ та середньоквадратичного відхилення s_j:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_{ij}\,; \quad (1)$$

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^2}. \quad (2)$$

За обчисленими вибірковими середніми та середньоквадратичними відхиленнями (1) і (2) елементи X нормують та центрують і переходять до безрозмірних змінних:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}. \quad (3)$$

Нормовані значення елементів матриці Y представлені в таблицях 1-4.

Таблиця 1. Нормовані значення показників інвестиційної привабливості нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	Нормовані значення		
	Показник зміни середньої базової вартості одного квадратного метру земель населених пунктів на регіональному рівні	Показник зміни середньої вартості земель сільськогосподарського призначення на регіональному рівні	Показник зміни кількості населених пунктів, які потребують нормативної грошової оцінки земель на регіональному рівні
Вінницький	-0,032	-0,400	0,057
Волинський	0,121	-0,208	0,057
Дніпропетровський	-0,121	0,376	0,080
Донецький	0,257	-0,022	0,068
Житомирський	-0,032	-0,424	-0,011
Закарпатський	0,032	-0,143	0,061
Запорізький	-0,227	0,022	0,080
Івано-Франківський	-0,056	0,105	0,045
Київський	-0,078	-0,345	0,024
Кіровоградський	0,375	0,629	0,057
Луганський	-0,247	-0,089	0,008
Львівський	0,152	-0,023	-0,186
Миколаївський	-0,163	0,279	0,072
Одеський	-0,087	0,224	0,061
Полтавський	0,027	-0,094	0,061
Рівненський	0,062	-0,262	-0,698
Сумський	-0,081	-0,041	0,040
Тернопільський	-0,022	0,313	0,029
Харківський	-0,172	0,083	0,076
Херсонський	0,080	0,088	0,066
Хмельницький	-0,030	-0,094	0,004
Черкаський	0,427	0,010	-0,108
Чернівецький	0,108	-0,088	-0,012
Чернігівський	-0,211	0,146	0,027

Таблиця 2. Нормовані значення містобудівних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	Нормовані значення			
	Індекс будівельної продукції за регіонами	Показник зміни обсягів будівельних робіт за регіонами	Показник зміни площі житлових будівель за регіонами	Показник зміни площі нежитлових будівель за регіонами
Вінницький	0,038	0,037	-0,247	-0,170
Волинський	-0,027	-0,017	0,052	-0,515
Дніпропетровський	0,020	0,019	-0,328	-0,043
Донецький	-0,143	-0,150	0,167	-0,200
Житомирський	0,318	0,340	-0,834	-0,298
Закарпатський	-0,244	-0,248	0,018	-0,220
Запорізький	-0,184	-0,177	0,167	-0,328
Івано-Франківський	-0,221	-0,231	0,881	0,193
Київський	-0,031	-0,026	-0,120	-0,308
Кіровоградський	0,138	0,135	0,282	0,125
Луганський	-0,351	-0,355	-0,834	0,321
Львівський	0,019	0,019	-0,834	0,685
Миколаївський	0,198	0,197	-0,028	-0,495
Одеський	-0,259	-0,266	0,363	0,449
Полтавський	0,446	0,464	-0,235	-0,239
Рівненський	0,012	0,001	-0,143	-0,033
Сумський	-0,067	-0,070	1,491	-0,357
Тернопільський	0,040	0,028	0,018	-0,249
Харківський	0,006	0,001	-0,017	-0,485
Херсонський	-0,080	-0,079	-0,500	-0,269
Хмельницький	-0,313	-0,320	0,225	1,462
Черкаський	0,563	0,580	0,605	0,302
Чернівецький	0,143	0,153	-0,005	0,075
Чернігівський	-0,023	-0,035	-0,143	0,597

Таблиця 3. Нормовані значення екологічних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	Нормовані значення показників						
	Показник зміни загального обсягу утворення відходів на регіональ-ному рівні	Чинник зміни обсягу утилізова-них відходів на регіональ-ному рівні	Показник зміни витрат на охорону навко-лишнього природ-ного середо-вища на регіо-нальному рівні	Чинник зміни обсягу капітальних інвестицій на охорону навколиш-нього природного середовища за регіонами	Показ-ник зміни обсягу заготівлі деревини на регіо-нально-му рівні	Чинник зміни площі відтво-рення лісів регіонів	Показ-ник зміни обсягу добу-вання біоре-сурсів по регіонах
Вінниць-кий	0,197	0,043	-0,041	-0,413	0,034	0,002	-0,093
Волинсь-кий	-0,300	-0,199	-0,016	0,824	-0,025	-0,007	-0,135
Дніпро-петровсь-кий	0,083	0,094	-0,075	-0,358	0,046	0,109	0,232
Донець-кий	0,383	0,074	0,169	0,241	-0,049	-0,237	0,306
Жито-мирський	0,166	-0,027	0,018	-0,197	-0,131	0,162	-0,261
Закар-патський	-0,021	-0,260	0,034	0,097	0,105	-0,060	-0,440
Запоріз-кий	0,093	0,619	-0,083	0,114	-0,119	0,038	-0,282
Івано-Фран-ківський	0,166	0,033	-0,226	-0,402	-0,013	0,055	-0,293
Київський	-0,290	-0,290	-0,117	-0,264	-0,143	-0,051	0,253
Кірово-градський	0,683	1,003	-0,781	-0,841	0,093	0,100	-0,020
Лугансь-кий	-0,879	-0,846	-0,117	-0,513	0,010	0,259	0,348
Львівсь-кий	-0,279	0,053	-0,016	0,513	0,175	0,481	0,275
Мико-лаївський	0,683	0,347	-0,058	-0,447	0,034	-0,042	-0,041
Одеський	0,228	0,559	-0,151	0,619	-0,190	-0,078	-0,030
Полтавсь-кий	-0,155	-0,149	0,749	0,164	-0,485	-0,184	-0,261

Продовження таблиці 3

Рівненсь-кий	0,155	-0,219	-0,243	-0,180	0,164	0,055	0,117
Сумський	0,869	-0,512	-0,083	-0,080	0,140	-0,113	0,317
Терно-пільський	-0,021	0,003	-0,041	1,174	0,081	-0,033	0,012
Харківсь-кий	-0,621	-0,654	0,421	-0,069	-0,025	-0,042	0,033
Херсонсь-кий	-0,010	0,387	0,076	-0,031	-0,049	0,029	0,169
Хмель-ницький	-0,641	-0,037	0,564	-0,031	0,140	-0,415	-0,020
Черкась-кий	-0,310	0,134	-0,109	-0,386	0,022	0,073	0,001
Черні-вецький	0,031	0,023	-0,277	-0,141	0,140	-0,016	0,012
Черні-гівський	-0,207	-0,179	0,404	0,608	0,046	-0,086	-0,198

Таблиця 4. Нормовані значення інвестиційних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	Нормовані значення		
	Питома вага власних коштів підприємств та організацій у загальному обсязі капітальних інвестицій на регіональному рівні	Питома вага капітальних інвестицій у матеріальні активи за регіонами	Індекс капітальних інвестицій на регіональному рівні
Вінницький	0,0004	0,0084	0,0004
Волинський	-0,0960	-0,1488	-0,0960
Дніпропетровський	0,1373	-0,2970	0,1373
Донецький	0,0642	0,0590	0,0642
Житомирський	0,0595	0,0300	0,0595
Закарпатський	0,2819	0,1529	0,2819
Запорізький	-0,3076	0,2649	-0,3076
Івано-Франківський	0,0968	-0,2193	0,0968
Київський	-0,1100	0,1511	-0,1100
Кіровоградський	-0,2920	-0,0549	-0,2920
Луганський	0,0237	-0,2844	0,0237
Львівський	0,1026	-0,4246	0,1026
Миколаївський	-0,1956	0,1023	-0,1956
Одеський	-0,1520	0,0517	-0,1520
Полтавський	0,1699	0,0698	0,1699
Рівненський	0,2399	0,1764	0,2399
Сумський	0,0719	0,1674	0,0719
Тернопільський	0,1264	-0,1055	0,1264
Харківський	-0,0634	0,0517	-0,0634

Продовження таблиці 4

Херсонський	0,0859	0,0047	0,0859
Хмельницький	-0,4522	-0,2862	-0,4522
Черкаський	0,3130	0,0608	0,3130
Чернівецький	-0,0991	-0,0151	-0,0991
Чернігівський	-0,0774	0,3173	-0,0774

За припущенням, що кожний елемент матриці $Y = (y_{ij})$ є результатом впливу деякого числа загальних факторів і одного характерного фактору, цю залежність можна представити рівнянням

$$y_{ij} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik} \cdot f_{kj} + d_j \cdot v_{ij}, \qquad (4)$$

де f_{kj} – значення k-го загального фактору в j-му регіоні, a_{ik} – ваговий коефіцієнт загального фактору, v_{ij} – значення i-го характерного фактору в j-му регіоні, d_j – ваговий коефіцієнт характерного фактору в j-му регіоні.

З урахуванням того, що y_{ij} – нормована випадкова величина, її дисперсія дорівнює одиниці, і, за визначенням, дорівнює сумі квадратів значень всіх показників, який ділиться на кількість об’єктів (регіонів):

$$\tilde{s}_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} y_{ij}^2 = 1. \qquad (5)$$

Отже, дисперсія змінної y_{ij} визначається сумою часткових відносних вкладів сукупності загальних і одного характерного фактору. Для подальшого аналізу введемо складові дисперсії:

- узагальнення показника (вклад загальних факторів):

$$h_j^2 = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}^2, \qquad (6)$$

- характерність показника (вклад характерного фактору):

$$d_j^2 = 1 - h_j^2. \qquad (7)$$

Результати розрахунків складових дисперсії для кожної групи показників представлені в таблицях 5–8.

Таблиця 5. Розрахункові значення складових дисперсії для показників інвестиційної привабливості нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	a_{j1}^2	a_{j2}^2	a_{j3}^2	h_j^2	d_j^2
Вінницький	0,001053	0,159923	0,003218	0,164194	0,835806
Волинський	0,01453	0,043288	0,003218	0,061036	0,938964
Дніпропетровський	0,014545	0,141011	0,006375	0,16193	0,83807
Донецький	0,065933	0,000465	0,004663	0,071062	0,928938
Житомирський	0,001006	0,179773	0,00011	0,180889	0,819111
Закарпатський	0,001049	0,020426	0,003713	0,025188	0,974812
Запорізький	0,051514	0,000491	0,006375	0,05838	0,94162

Продовження таблиці 5

Івано-Франківський	0,003109	0,011055	0,002041	0,016205	0,983795
Київський	0,006138	0,118736	0,000584	0,125458	0,874542
Кіровоградський	0,140472	0,395553	0,003218	0,539244	0,460756
Луганський	0,061189	0,007989	7,06E-05	0,069249	0,930751
Львівський	0,022962	0,000538	0,034579	0,058079	0,941921
Миколаївський	0,026522	0,077922	0,005255	0,109698	0,890302
Одеський	0,007585	0,050096	0,003713	0,061393	0,938607
Полтавський	0,000705	0,008806	0,003713	0,013225	0,986775
Рівненський	0,003876	0,0689	0,486628	0,559404	0,440596
Сумський	0,006603	0,001697	0,001594	0,009894	0,990106
Тернопільський	0,000463	0,098002	0,000865	0,09933	0,90067
Харківський	0,029446	0,006862	0,005722	0,04203	0,95797
Херсонський	0,006359	0,007777	0,004381	0,018517	0,981483
Хмельницький	0,000872	0,008806	1,77E-05	0,009696	0,990304
Черкаський	0,181921	9,34E-05	0,011709	0,193724	0,806276
Чернівецький	0,011698	0,00783	0,000134	0,019661	0,980339
Чернігівський	0,044495	0,021372	0,000746	0,066613	0,933387

Таблиця 6. Розрахункові значення складових дисперсії для містобудівних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	a_{j1}^2	a_{j2}^2	a_{j3}^2	a_{j4}^2	h_j^2	d_j^2
Вінницький	0,00142	0,00135	0,06101	0,02905	0,09283	0,90717
Волинський	0,00074	0,00028	0,00273	0,26482	0,26857	0,73143
Дніпропетровський	0,00039	0,00036	0,10731	0,00182	0,10987	0,89013
Донецький	0,02034	0,02261	0,02802	0,03998	0,11095	0,88905
Житомирський	0,10136	0,11542	0,69564	0,08897	1,00138	-0,00138
Закарпатський	0,05955	0,06170	0,00031	0,04823	0,16980	0,83020
Запорізький	0,03384	0,03137	0,02802	0,10744	0,20066	0,79934
Івано-Франківський	0,04865	0,05316	0,77625	0,03740	0,91546	0,08454
Київський	0,00096	0,00066	0,01449	0,09493	0,11104	0,88896
Кіровоградський	0,01907	0,01816	0,07980	0,01551	0,13255	0,86745
Луганський	0,12325	0,12625	0,69564	0,10318	1,04833	-0,04833
Львівський	0,00036	0,00036	0,69564	0,46930	1,16565	-0,16565
Миколаївський	0,03928	0,03887	0,00080	0,24497	0,32392	0,67608
Одеський	0,06711	0,07087	0,13182	0,20165	0,47145	0,52855
Полтавський	0,19897	0,21574	0,05546	0,05725	0,52742	0,47258
Рівненський	0,00015	0,00000	0,02056	0,00107	0,02179	0,97821
Сумський	0,00443	0,00492	2,22344	0,12765	2,36044	-1,36044
Тернопільський	0,00164	0,00078	0,00031	0,06206	0,06478	0,93522
Харківський	0,00003	0,00000	0,00028	0,23533	0,23565	0,76435
Херсонський	0,00636	0,00625	0,25024	0,07224	0,33509	0,66491
Хмельницький	0,09771	0,10219	0,05060	2,13711	2,38760	-1,38760
Черкаський	0,31745	0,33677	0,36577	0,09094	1,11093	-0,11093
Чернівецький	0,02039	0,02329	0,00003	0,00568	0,04939	0,95061
Чернігівський	0,00055	0,00119	0,02056	0,35588	0,37818	0,62182

Таблиця 7. Розрахункові значення складових дисперсії для екологічних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	a_{j1}^2	a_{j2}^2	a_{j3}^2	a_{j4}^2	a_{j5}^2	a_{j6}^2	a_{j7}^2	h_j^2	d_j^2
Вінницький	0,038630	0,001881	0,001708	0,170888	0,001150	0,000005	0,008696	0,222958	0,777042
Волинський	0,089995	0,039667	0,000260	0,678972	0,000628	0,000044	0,018301	0,827868	0,172132
Дніпропетровський	0,006849	0,008817	0,005617	0,128091	0,002089	0,011811	0,054045	0,217319	0,782681
Донецький	0,146496	0,005430	0,028495	0,058261	0,002367	0,056319	0,093653	0,391022	0,608978
Житомирський	0,027394	0,000749	0,000307	0,038802	0,017220	0,026214	0,068315	0,179001	0,820999
Закарпатський	0,000428	0,067496	0,001178	0,009429	0,010959	0,003586	0,193598	0,286674	0,713326
Запорізький	0,008668	0,383648	0,006948	0,012939	0,014263	0,001422	0,079742	0,507630	0,492370
Івано-Франківський	0,027394	0,001107	0,051185	0,161836	0,000176	0,003074	0,085787	0,330560	0,669440
Київський	0,083896	0,084168	0,013683	0,069468	0,020454	0,002602	0,064258	0,338529	0,661471
Кіровоградський	0,466134	1,006830	0,609943	0,706683	0,008628	0,009961	0,000388	2,808567	-1,808567
Луганський	0,773144	0,715596	0,013683	0,263441	0,000107	0,067338	0,121144	1,954452	-0,954452
Львівський	0,078010	0,002860	0,000260	0,263441	0,030785	0,231636	0,075353	0,682344	0,317656
Миколаївський	0,466134	0,120090	0,003380	0,199522	0,001150	0,001776	0,001658	0,793709	0,206291
Одеський	0,051793	0,312212	0,022679	0,382780	0,036176	0,006026	0,000913	0,812578	0,187422
Полтавський	0,024077	0,022093	0,560654	0,026794	0,235306	0,033888	0,068315	0,971127	0,028873
Рівненський	0,024077	0,048126	0,059074	0,032521	0,026785	0,003074	0,013664	0,207323	0,792677
Сумський	0,755060	0,262597	0,006948	0,006473	0,019620	0,012795	0,100195	1,163686	-0,163686
Тернопільський	0,000428	0,000009	0,001708	1,377272	0,006576	0,001107	0,000140	1,387240	-0,387240
Харківський	0,385235	0,427613	0,177210	0,004811	0,000628	0,001776	0,001078	0,998351	0,001649
Херсонський	0,000107	0,149740	0,005829	0,000931	0,002367	0,000831	0,028707	0,188514	0,811486
Хмельницький	0,411345	0,001404	0,317930	0,000931	0,019620	0,172016	0,000388	0,923634	0,076366
Черкаський	0,096309	0,018042	0,011787	0,148720	0,000489	0,005357	0,000002	0,280705	0,719295
Чернівецький	0,000963	0,000536	0,076548	0,020021	0,019620	0,000241	0,000140	0,118068	0,881932
Чернігівський	0,042804	0,032025	0,163340	0,369171	0,002089	0,007482	0,039334	0,656244	0,343756

Таблиця 8. Розрахункові значення складових дисперсії для інвестиційних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відн. од.

Регіони	a_{j1}^2	a_{j2}^2	a_{j3}^2	h_j^2	d_j^2
Вінницький	1,51E-07	6,98E-05	1,51E-07	7,01E-05	0,99993
Волинський	0,009223	0,022156	0,009223	0,040602	0,959398
Дніпропетровський	0,018838	0,08822	0,018838	0,125896	0,874104
Донецький	0,004116	0,003475	0,004116	0,011707	0,988293
Житомирський	0,003539	0,000902	0,003539	0,00798	0,99202
Закарпатський	0,079464	0,023383	0,079464	0,18231	0,81769
Запорізький	0,09459	0,070196	0,09459	0,259376	0,740624
Івано-Франківський	0,009373	0,048101	0,009373	0,066847	0,933153
Київський	0,012108	0,022833	0,012108	0,047049	0,952951
Кіровоградський	0,085265	0,003012	0,085265	0,173543	0,826457
Луганський	0,000563	0,080866	0,000563	0,081991	0,918009
Львівський	0,010537	0,180314	0,010537	0,201387	0,798613
Миколаївський	0,03825	0,010469	0,03825	0,086969	0,913031
Одеський	0,023112	0,002675	0,023112	0,0489	0,9511
Полтавський	0,028871	0,004871	0,028871	0,062612	0,937388
Рівненський	0,057552	0,031118	0,057552	0,146223	0,853777
Сумський	0,005174	0,028012	0,005174	0,038361	0,961639
Тернопільський	0,015968	0,011126	0,015968	0,043063	0,956937
Харківський	0,004017	0,002675	0,004017	0,010709	0,989291
Херсонський	0,007384	2,25E-05	0,007384	0,01479	0,98521
Хмельницький	0,20448	0,081897	0,20448	0,490858	0,509142
Черкаський	0,097968	0,003692	0,097968	0,199628	0,800372
Чернівецький	0,00983	0,000229	0,00983	0,01989	0,98011
Чернігівський	0,005987	0,100709	0,005987	0,112682	0,887318

Визначення внеску регіонів у дисперсію кожного фактору (показника забезпечення нерухомості на регіональному рівні) проводилося за наступним алгоритмом:

- дисперсія кожного загального фактору дорівнює сумі квадратів коефіцієнтів відповідного фактору:

$$V_k = \sum_{j=1}^{24} a_{jk}^2, \quad (8)$$

- внесок кожного показника у дисперсію відповідного k-го фактору становить:

$$p_{jk} = \frac{a_{jk}}{V_k} \cdot 100\%, \quad (9)$$

Результати числового експерименту по визначенню внесків регіонів у дисперсію кожного показника представлені в таблицях 9–12.

Таблиця 9. Внески регіонів у дисперсії показників інвестиційної привабливості нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, у відсотках

Регіони	Показник зміни середньої базової вартості одного квадратного метру земель населених пунктів на регіональному рівні	Показник зміни середньої вартості земель сільськогосподарського призначення на регіональному рівні	Показник зміни кількості населених пунктів, які потребують нормативної грошової оцінки земель на регіональному рівні
	$p_{j1}^{(1)}$	$p_{j2}^{(1)}$	$p_{j3}^{(1)}$
Вінницький	0,150	11,126	0,543
Волинський	2,064	3,012	0,543
Дніпропетровський	2,066	9,810	1,076
Донецький	9,365	0,032	0,787
Житомирський	0,143	12,507	0,019
Закарпатський	0,149	1,421	0,627
Запорізький	7,317	0,034	1,076
Івано-Франківський	0,442	0,769	0,344
Київський	0,872	8,260	0,099
Кіровоградський	19,952	27,518	0,543
Луганський	8,691	0,556	0,012
Львівський	3,261	0,037	5,835
Миколаївський	3,767	5,421	0,887
Одеський	1,077	3,485	0,627
Полтавський	0,100	0,613	0,627
Рівненський	0,551	4,793	82,111
Сумський	0,938	0,118	0,269
Тернопільський	0,066	6,818	0,146
Харківський	4,182	0,477	0,965
Херсонський	0,903	0,541	0,739
Хмельницький	0,124	0,613	0,003
Черкаський	25,839	0,007	1,976
Чернівецький	1,661	0,545	0,023
Чернігівський	6,320	1,487	0,126

Найбільший внесок в дисперсію у показник зміни середньої базової вартості одного квадратного метру земель населених пунктів припадає на Черкаський (25,84%), Кіровоградський (19,95%), Донецький (9,36%), Луганський (8,69%) регіони, а найменший – менше 1% - на Вінницький, Житомирський, Закарпатський, Івано-Франківський, Київський, Полтавський, Рівненський, Сумський, Тернопільський, Херсонський та Хмельницький регіони.

За показником зміни середньої вартості земель сільськогосподарського призначення найбільший внесок у дисперсію маємо у Кіровоградському (27,52%), Житомирському (12,51%), Вінницькому (11,13%) та Дніпропетровському (9,81%) регіонах, а найменший (до 1%) у Донецькій, Запорізькій, Луганській, Львівській, Полтавській, Сумській, Харківській, Херсонській, Хмельницькій, Черкаській та Чернівецькій областях.

Найбільший внесок у показник зміни кількості населених пунктів, які потребують нормативної грошової оцінки земель припадає на Рівненський регіон (82,11%), внесок всіх інших регіонів, за виключенням Львівського, Черкаського, Дніпропетровського та Запорізького становить менше 1%.

Таблиця 10. Внески регіонів у дисперсії містобудівних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, у відсотках

Регіони	Індекс будівельної продукції за регіонами	Показник зміни обсягів будівельних робіт за регіонами	Показник зміни площі житлових будівель за регіонами	Показник зміни площі нежитлових будівель за регіонами
	$p_{j1}^{(1)}$	$p_{j2}^{(1)}$	$p_{j3}^{(1)}$	$p_{j4}^{(1)}$
Вінницький	0,122	0,110	0,968	0,594
Волинський	0,063	0,023	0,043	5,413
Дніпропетровський	0,034	0,029	1,702	0,037
Донецький	1,748	1,835	0,444	0,817
Житомирський	8,708	9,364	11,034	1,818
Закарпатський	5,116	5,006	0,005	0,986
Запорізький	2,907	2,545	0,444	2,196
Івано-Франківський	4,180	4,313	12,312	0,764
Київський	0,082	0,053	0,230	1,940
Кіровоградський	1,638	1,474	1,266	0,317
Луганський	10,589	10,243	11,034	2,109
Львівський	0,031	0,029	11,034	9,592
Миколаївський	3,374	3,154	0,013	5,007
Одеський	5,766	5,750	2,091	4,122
Полтавський	17,094	17,504	0,880	1,170
Рівненський	0,013	0,000	0,326	0,022
Сумський	0,381	0,400	35,266	2,609
Тернопільський	0,141	0,063	0,005	1,268
Харківський	0,003	0,000	0,004	4,810
Херсонський	0,546	0,507	3,969	1,477
Хмельницький	8,394	8,291	0,803	43,682
Черкаський	27,272	27,323	5,802	1,859
Чернівецький	1,752	1,889	0,000	0,116
Чернігівський	0,047	0,097	0,326	7,274

Найбільшу частку у дисперсію індексу будівельної продукції за регіонами мають Черкаський (27,27%), Полтавський (17,09%) та Луганський (10,59%) регіони. Частка внеску у дисперсію менше 1% - в Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Київській, Львівській, Рівненській, Сумській, Тернопільській, Харківській, Херсонській та Чернігівській областях.

За показником зміни обсягів будівельних робіт за регіонами ситуація спостерігається аналогічна. Різниця внесків у дисперсію показників у порівнянні з відповідних внесків у дисперсію індексу будівельної продукції за регіонами становить соті долі відсотків.

Найбільша частка у дисперсію показника зміни площі житлових будівель за регіонами спостерігається у Сумському (35,27%), Івано-Франківському (12,31%), Житомирському, Луганському та Львівському (по 11,03%) регіонах, а внесок менше 1% - у Вінницькому, Волинському, Донецькому, Закарпатському, Запорізькому, Київському, Миколаївському,

Полтавському, Рівненському, Тернопільському, Харківському, Хмельницькому, Чернівецькому та Чернігівському регіонах.

За показником зміни площі нежитлових будівель за регіонами найбільший внесок у дисперсію надали Хмельницький (43,68%) та Львівський (9,59%) регіони. Частку менше, ніж 1% надали Вінницький, Дніпропетровський, Донецький, Закарпатський, Івано-Франківський, Кіровоградський, Рівненський та Чернівецький регіони.

Таблиця 11. Внески регіонів у дисперсії екологічних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, у відсотках

Регіони	Показник зміни загального обсягу утворення відходів на регіональному рівні	Чинник зміни обсягу утилізованих відходів на регіональному рівні	Показник зміни витрат на охорону навколишнього природного середовища на регіональному рівні	Чинник зміни обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за регіонами	Показник зміни обсягу заготівлі деревини на регіональному рівні	Чинник зміни площі відтворення лісів регіонів	Показник зміни обсягу добування біоресурсів по регіонах
	$p_{j1}^{(1)}$	$p_{j2}^{(1)}$	$p_{j3}^{(1)}$	$p_{j4}^{(1)}$	$p_{j5}^{(1)}$	$p_{j6}^{(1)}$	$p_{j7}^{(1)}$
Вінницький	0,964	0,051	0,080	3,330	0,240	0,001	0,778
Волинський	2,247	1,068	0,012	13,230	0,131	0,007	1,637
Дніпропетровський	0,171	0,237	0,262	2,496	0,436	1,788	4,835
Донецький	3,657	0,146	1,331	1,135	0,494	8,528	8,378
Житомирський	0,684	0,020	0,014	0,756	3,593	3,970	6,111
Закарпатський	0,011	1,818	0,055	0,184	2,287	0,543	17,319
Запорізький	0,216	10,333	0,325	0,252	2,976	0,215	7,134
Івано-Франківський	0,684	0,030	2,391	3,153	0,037	0,466	7,675
Київський	2,095	2,267	0,639	1,354	4,268	0,394	5,749
Кіровоградський	11,638	27,118	28,497	13,770	1,800	1,508	0,035
Луганський	19,303	19,274	0,639	5,133	0,022	10,197	10,838
Львівський	1,948	0,077	0,012	5,133	6,424	35,076	6,741

Продовження таблиці 11

Миколаївський	11,638	3,235	0,158	3,888	0,240	0,269	0,148
Одеський	1,293	8,409	1,060	7,458	7,548	0,912	0,082
Полтавський	0,601	0,595	26,194	0,522	49,099	5,132	6,111
Рівненський	0,601	1,296	2,760	0,634	5,589	0,466	1,222
Сумський	18,851	7,073	0,325	0,126	4,094	1,937	8,963
Тернопільський	0,011	0,000	0,080	26,836	1,372	0,168	0,013
Харківський	9,618	11,517	8,279	0,094	0,131	0,269	0,096
Херсонський	0,003	4,033	0,272	0,018	0,494	0,126	2,568
Хмельницький	10,270	0,038	14,854	0,018	4,094	26,048	0,035
Черкаський	2,404	0,486	0,551	2,898	0,102	0,811	0,0001
Чернівецький	0,024	0,014	3,576	0,390	4,094	0,036	0,013
Чернігівський	1,069	0,863	7,631	7,193	0,436	1,133	3,519

У результаті оцінки визначено, що для показника зміни загального обсягу утворення відходів на регіональному рівні найбільший внесок у дисперсію надали Луганський (19,3%), Сумський (18,85%), Кіровоградський (11,64%) та Хмельницький (10,27%) регіони, внесок менше 1% - у Вінницькому, Дніпропетровському, Житомирському, Закарпатському, Запорізькому, Івано-Франківському, Полтавському, Рівненському, Тернопільському, Херсонському, Чернівецькому регіонах.

Найсуттєвіший внесок у дисперсію чинника зміни обсягу утилізованих відходів на регіональному рівні припадає на Кіровоградський (27,11%), Луганський (19,27%), Харківський (11,52%) та Запорізький (10,33%). Менше 1% - у Вінницькому, Дніпропетровському, Донецькому, Житомирському, Івано-Франківському, Львівському, Полтавському, Тернопільському, Хмельницькому, Черкаському, Чернівецькому та Чернігівському регіонах.

Найбільша частка внеску у дисперсію показника зміни витрат на охорону навколишнього природного середовища на регіональному рівні припадає на Кіровоградський (28,5%), Полтавський (26,19%) та Хмельницький (14,85%) регіони. Внесок менший 1 % - Вінницький, Волинський, Дніпропетровський, Житомирський, Закарпатський, Запорізький, Київський, Луганський, Львівський, Миколаївський, Сумський, Тернопільський, Херсонський та Черкаський регіони.

На дисперсію чинники зміни обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за регіонами найбільша частка припадає на Тернопільський (26,84%), Кіровоградський (13,77%) та Волинський (13,23%). Найнижча частка – у Житомирському, Закарпатському, Запорізькому, Полтавському, Рівненському, Сумському, Харківському, Херсонському, Хмельницькому та Чернівецькому регіонах.

Майже половина внеску в дисперсію показника зміни обсягу заготівлі деревини на регіональному рівні припадає на Полтавський регіон (49,1%), у Вінницькому, Волинському, Дніпропетровському, Донецькому, Івано-Франківському, Луганському, Миколаївському, Харківському, Херсонському, Черкаському та Чернігівському – частка менше 1%.

У двох регіонах - Львівському (35,08%) та Хмельницькому (26,05%) - найсуттєвіший внесок у дисперсію чинника зміни площі відтворення лісів регіонів, у Вінницькому, Волинському, Закарпатському, Запорізькому, Івано-Франківському, Київському, Миколаївському, Одеському, Рівненському, Тернопільському, Харківському, Херсонському, Черкаському, Чернівецькому регіонах – менше 1%.

Зміна у дисперсії показника зміни обсягу добування біоресурсів по регіонах у Закарпатському (17,32%) та Луганському (10,84%) регіонах є найбільшою, а у Вінницькому, Кіровоградському, Миколаївському, Одеському, Тернопільському, Харківському, Хмельницькому, Черкаському та Чернівецькому регіонах – найменшими.

Таблиця 12. Внески регіонів у дисперсії інвестиційних показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками, відсотків

Регіони	Питома вага власних коштів підприємств та організацій у загальному обсязі капітальних інвестицій на регіональному рівні	Питома вага капітальних інвестицій у матеріальні активи за регіонами	Індекс капітальних інвестицій на регіональному рівні
	$p_{j1}^{(1)}$	$p_{j2}^{(1)}$	$p_{j3}^{(1)}$
Вінницький	0,000	0,009	0,000
Волинський	1,116	2,699	1,116
Дніпропетровський	2,280	10,745	2,280
Донецький	0,498	0,423	0,498
Житомирський	0,428	0,110	0,428
Закарпатський	9,618	2,848	9,618
Запорізький	11,449	8,550	11,449
Івано-Франківський	1,134	5,859	1,134
Київський	1,465	2,781	1,465
Кіровоградський	10,320	0,367	10,320
Луганський	0,068	9,849	0,068
Львівський	1,275	21,962	1,275
Миколаївський	4,630	1,275	4,630
Одеський	2,797	0,326	2,797
Полтавський	3,494	0,593	3,494
Рівненський	6,966	3,790	6,966
Сумський	0,626	3,412	0,626
Тернопільський	1,933	1,355	1,933
Харківський	0,486	0,326	0,486
Херсонський	0,894	0,003	0,894
Хмельницький	24,749	9,975	24,749
Черкаський	11,858	0,450	11,858
Чернівецький	1,190	0,028	1,190
Чернігівський	0,725	12,266	0,725

Найбільший внесок у дисперсію питомої ваги власних коштів підприємств та організацій у загальному обсязі капітальних інвестицій на регіональному рівні припадає на Хмельницький (24,75%), Запорізький (11,45%) та Кіровоградський (10,32%) регіони, частка менше 1% - на

Вінницький, Донецький, Житомирський, Луганський, Сумський, Харківський, Херсонський та Чернігівський регіони.

Внесок у дисперсію питомої ваги капітальних інвестицій у матеріальні активи за регіонами максимальний у Львівському (21,96%), Чернігівському (12,27%) та Дніпропетровському (10,75%), а мінімальний – у Вінницькому, Донецькому, Житомирському, Кіровоградському, Одеському, Полтавському, Харківському, Херсонському та Чернівецькому регіонах.

Найбільша частка внеску у дисперсію індексу капітальних інвестицій на регіональному рівні спостерігається у Хмельницькому (24,75%), Запорізькому (11,45%) та Кіровоградському (10,32%) регіонах, а найменша (менша 1%) – у Вінницькому, Донецькому, Житомирському, Луганському, Сумському та Чернігівському регіонах.

6. Результати досліджень.

В кожній групі показників визначено внесок загальних факторів у сумарний узагальнюючий параметр. Узагальнюючий параметр кожної з груп знаходиться за формулою:

$$V_0 = \sum_{j=1}^{24} h_j^2 = \sum_{k=}^{p} V_k, \tag{10}$$

де p – кількість загальних факторів в кожній групі показників.

Внесок кожного загального фактору у сумарний узагальнюючий параметр кожної групи показників обчислюється за формулою:

$$P_k^g = \frac{V_k}{V_0} \cdot 100\%. \tag{11}$$

Результати числового експерименту по обчисленню внеску загальних факторів у сумарний узагальнюючий параметр показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками представлені в таблиці 13.

Таблиця 13. Внески загальних факторів у сумарний узагальнюючий параметр показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками

Показники інвестиційної привабливості нерухомості		
Узагальнюючий параметр	V_0	2,734
Внесок показника зміни середньої базової вартості одного квадратного метру земель населених пунктів на регіональному рівні, %	$P_1^{(1)}$	25,751
Внесок показника зміни середньої вартості земель сільськогосподарського призначення на регіональному рівні, %	$P_2^{(1)}$	52,573
Внесок показника зміни кількості населених пунктів, які потребують нормативної грошової оцінки земель на регіональному рівні, %	$P_3^{(1)}$	21,676
Містобудівні показники інформаційного забезпечення нерухомості		
Узагальнюючий параметр	V_0	13,594
Індекс будівельної продукції за регіонами, %	$P_1^{(2)}$	8,563
Показник зміни обсягів будівельних робіт за регіонами, %	$P_2^{(2)}$	9,067

Продовження таблиці 13

Показник зміни площі житлових будівель за регіонами, %	$P_3^{(2)}$	46,380
Показник зміни площі нежитлових будівель за регіонами, %	$P_4^{(2)}$	35,991
Екологічні показники інформаційного забезпечення		
Узагальнюючий параметр	V_0	17,248
Показник зміни загального обсягу утворення відходів на регіональному рівні, %	$P_1^{(3)}$	23,222
Чинник зміни обсягу утилізованих відходів на регіональному рівні, %	$P_2^{(3)}$	21,525
Показник зміни витрат на охорону навколишнього природного середовища на регіональному рівні, %	$P_3^{(3)}$	12,409
Чинник зміни обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за регіонами, %	$P_4^{(3)}$	29,755
Показник зміни обсягу заготівлі деревини на регіональному рівні, %	$P_5^{(3)}$	2,779
Чинник зміни площі відтворення лісів регіонів, %	$P_6^{(3)}$	3,829
Показник зміни обсягу добування біоресурсів по регіонах, %	$P_7^{(3)}$	6,481
Інвестиційні показники інформаційного забезпечення нерухомості		
Узагальнюючий параметр	V_0	2,473
Питома вага власних коштів підприємств та організацій у загальному обсязі капітальних інвестицій на регіональному рівні, %	$P_1^{(4)}$	33,403
Питома вага капітальних інвестицій у матеріальні активи за регіонами, %	$P_2^{(4)}$	33,194
Індекс капітальних інвестицій на регіональному рівні, %	$P_3^{(4)}$	33,403

7. Перспективи подальшого розвитку досліджень

З 17 показників 4 груп найменше відхилення від математичного очікування спостерігається у Вінницькому (15), Херсонському (13), Харківському (12), Тернопільському (10) та Чернівецькому (10) регіонах. Саме ці регіони було прийнято у якості базових для подальшого дослідження.

8. Висновки

У результаті дослідження визначені регіони, в яких внесок у дисперсію всіх показників інформаційного забезпечення нерухомості на регіональному рівні за кількісними чинниками є найменшими. У цьому контексті визначено відповідний внесок у дисперсію показника менше 1% і позначено як «+».

Список літератури:

1) Бережна, А. Ю. Особливості формування та прогнозування ринку житлової нерухомості в Україні. Available at: http:/ /eprints.ksame.kharkov.ua/3626/1/.

2) Головачов, В. В., Шипулін, В. Д., Нестеренко, С. Г., Касьянов, В. В.(2019). Забезпечення збору інформації для тривимірного кадастру. Комунальне господарство міст, 151(5), 60–64.

3) Грущинська, Н. (2020). Характеристика нерухомого майна як об'єкта цивільного права. Цивільне право і процес, 2, 30. Available at: http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/2/5.pdf.

4) Дехтяренко, Ю. Ф., Лихогруд, М. Г., Манцевич, Ю. М. (2002). Методичні основи грошової оцінки земель в Україні: Наукове видання,. 256.

5) Драпіковський, О. І., Іванова, І. Б. (2004). Оцінка земельних ділянок. «Прінт-експрес», 269.

6) Карпінський, Ю., Лазоренко-Гевель, Н. (2018). Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «GE- OTERRACE-2018», Львів, Україна. Available at: http://gki.com.ua/ua/metodi-zbirannja-geoprostorovih-danih- dlja-topografichnogo-kartografuvannja.

7) Максишко, Н. К., Шаповалова, В. О. Нерухомість як об’єкт економічного аналізу та математичного моделювання. Електронний журнал «Ефективна економіка». Available at: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=976.

8) Мамонов, К. А. (2019). Територіальний розвиток використання земель регіону: визначення, оцінка та напрями трансформацій. Монографія. Харків : ФОП Панов А. М., 332.

9) Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: напрями та особливості оцінки. монографія. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 403 с.

10) Нестеренко, С. Г., Головачов, В. В., Радзінська, Ю. Б., Фролов, В. О. (2019). Об`єкт нерухомості як тривимірна складова багатоцільового кадастру. Архітектура та будівництво. Геодезія та землеустрій. Комунальне господарство міст,149(3), 119–125.

11) Шайман, Н. В. Анализ видов 3D кадаста. Available at: https://cyberleninka.ru/article/v/analiz-vidov-3d-kadastra

12) Anselin, L. (1988). Spatial Econometrics: Methods and Models. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Available at: http://localgov.fsu.edu/readings_papers/Research%20Methods/Anselin_Spatial_Econometrics.pdf.

13) Blair, J. D., Fottler, M. D. (1990). Challenges in Health Care Management: Strategic Perspectives for Managing Key Stakeholders. San Francisco: Jossey-Bass.

14) Geary, R. The continiguity ratio and statistical mapping. The Incorporated Statistician, 5(954), 115–145.

15) Grek, M., Ilenko, O., Mamonov, K. (2016). Water supply and wastewater systems optimization. Young Researchers in the Global World: vistas and1challenges: proceedings of the IInd Forum for Young Researchers. May, 2016.Kharkiv: O. M. Beketov NUUE in Kharkiv, 186–190.

The influence of factors on the formation of information provision of real estate use at the regional level

Vitalii Holovachov
Department of Land Administration and Geographic Information Systems
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine
ORCID 0000-0003-4479-8010

Abstract: The need and relevance of the formation of information support for the use of real estate at the regional level has been proven. The purpose of the study is to form real estate information support at the regional level. To achieve the goal, the following tasks are solved: characteristics of methods of mathematical modelling of the influence of real estate information support factors at the regional level; determination of practical aspects of the influence of spatial, urban planning, environmental and investment factors on the formation of real estate at the regional level. As a result of the study, the regions were determined, in which the contribution to the dispersion of all indicators of real estate information provision at the regional level by quantitative factors is the smallest. In this context, the corresponding contribution to the variance of the indicator is determined to be less than

1% and marked as "+". Out of 17 indicators of 4 groups, the smallest deviation from mathematical expectation is observed in the Vinnytsia (15), Kherson (13), Kharkiv (12), Ternopil (10) and Chernivtsi (10) regions. It was these regions that were adopted as the basis for further research.

Keywords: Real estate, information support, regional level, mathematical tools, spatial, urban planning, environmental, investment factors.